



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104145438 A

(43) 申请公布日 2014. 11. 12

(21) 申请号 201380009146. 6

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2013. 02. 13

H04J 14/02(2006. 01)

(30) 优先权数据

61/598, 242 2012. 02. 13 US

13/765, 565 2013. 02. 12 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 08. 12

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2013/025944 2013. 02. 13

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/123053 EN 2013. 08. 22

(71) 申请人 马维尔国际贸易有限公司

地址 巴巴多斯圣米加勒

(72) 发明人 D·梅尔茨 T·达涅尔

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

代理人 鄢迅

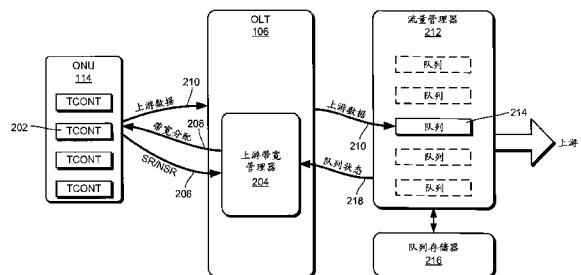
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54) 发明名称

用于向无源光网络中的客户端动态分配带宽的方法和装置

(57) 摘要

本公开内容的实施例提供了用于将带宽分配给无源光网络的多个流量容器的方法。该方法包括：从该无源光网络的多个流量容器接收上游数据，并且将该上游数据传递给流量管理器。该方法进一步包括：至少部分地基于该流量管理器的一个或多个队列中所存储的该上游数据的量，来动态地改变所分配的带宽。



1. 一种用于将带宽分配给无源光网络的多个流量容器的系统,所述系统包括:

光线路终端,被配置为从所述无源光网络的所述多个流量容器接收上游数据,并且将所述上游数据传递给流量管理器,其中所述流量管理器包括:具有预定容量的队列,用以在所述上游数据被发送给所述无源光网络中的相对于所述流量管理器更上游的网络组件之前,存储一定量的所述上游数据,并且其中每个流量容器根据分别分配给所述流量容器的带宽而分别将上游数据发送给所述流量管理器;以及

上游带宽管理器,被配置为至少部分地基于在所述流量管理器的所述队列中关于所述流量管理器的所述队列的所述预定容量而存储的所述上游数据的所述量,来动态地改变分别分配给所述流量容器中的每个流量容器的所述带宽。

2. 根据权利要求1所述的系统,其中所述上游带宽管理器进一步被配置为:基于从所述流量容器所接收的上游需求信息,来动态地改变分别分配给所述流量容器中的每个流量容器的所述带宽。

3. 根据权利要求1所述的系统,进一步包括所述流量管理器,其中所述流量管理器被配置为:

从所述光线路终端接收所述上游数据;

将所述上游数据存储在该队列中;

聚合该队列中所存储的所述上游数据;并且

将所聚合的所述上游数据传输给所述无源光网络中的相对于所述流量管理器更上游的所述网络组件。

4. 根据权利要求1所述的系统,进一步包括包含所述多个流量容器的多个光网络单元,其中所述光网络单元被配置为:将所述上游数据通过所述无源光网络而传送给所述光线路终端。

5. 根据权利要求1所述的系统,其中所述上游带宽管理器进一步被配置为:至少部分地基于从所述流量容器所接收的与所述流量容器的数据积压有关的状态报告,来动态地改变所述带宽。

6. 根据权利要求1所述的系统,其中所述上游带宽管理器进一步被配置为:至少部分地基于从所述流量容器接收到空闲数据帧,来动态地改变所述带宽。

7. 根据权利要求1所述的系统,其中所述光线路终端进一步被配置为:减少对特定流量容器的带宽分配,以避免使所述流量管理器的所述队列超限。

8. 一种将带宽分配给无源光网络的多个流量容器的方法,所述方法包括:

从所述无源光网络的多个流量容器接收上游数据;

将所述上游数据传递给流量管理器,其中所述流量管理器包括:具有预定容量的队列,用以在所述上游数据被发送给所述无源光网络中的相对于所述流量管理器更上游的网络组件之前,存储一定量的所述上游数据,并且其中每个流量容器根据分别分配给所述流量容器的带宽而分别将上游数据发送给所述流量管理器;以及

至少部分地基于在所述流量管理器的所述队列中关于所述流量管理器的所述队列的所述预定容量而存储的所述上游数据的所述量,来动态地改变分别分配给所述流量容器中的每个流量容器的所述带宽。

9. 根据权利要求8所述的方法,其中动态地改变所述带宽进一步至少部分地基于从所

述流量容器所接收的上游需求信息。

10. 根据权利要求 8 所述的方法,进一步包括:

将所述上游数据存储在所队中;

聚合所述队中所存储的所述上游数据;以及

将所聚合的所述上游数据传输给所述无源光网络中的相对于所述流量管理器更上游的所述网络组件。

11. 根据权利要求 8 所述的方法,其中动态地改变所述带宽进一步至少部分地基于从所述流量容器所接收的与所述流量容器的数据积压有关的状态报告。

12. 根据权利要求 8 所述的方法,其中动态地改变所述带宽进一步至少部分地基于从所述流量容器接收到空闲数据帧。

13. 根据权利要求 8 所述的方法,进一步包括:减少对特定流量容器的带宽分配,以避免使所述流量管理器的所述队超限。

14. 根据权利要求 8 所述的方法,其中所述流量容器由所述无源光网络的一个或多个光网络单元来维护。

15. 一个或多个计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质存储多个指令,所述指令由计算系统的一个或多个处理器可执行以促使所述计算系统执行动作,所述动作包括:

从无源光网络的多个流量容器接收上游数据;

将所述上游数据传递给所述无源光网络的流量管理器,其中所述流量管理器包括:具有预定容量的队,用以在所述上游数据被发送给所述无源光网络中的相对于所述流量管理器更上游的网络组件之前,存储一定量的所述上游数据,并且其中每个流量容器根据分别分配给所述流量容器的带宽而分别将所述上游数据发送给所述流量管理器;以及

至少部分地基于在所述流量管理器的所述队中关于所述流量管理器的所述队的所述预定容量而存储的所述上游数据的所述量,来动态地改变分别分配给所述流量容器中的每个流量容器的所述带宽。

16. 根据权利要求 15 所述的一个或多个计算机可读存储介质,其中动态地改变所述带宽进一步至少部分地基于从所述流量容器所接收的上游需求信息。

17. 根据权利要求 15 所述的一个或多个计算机可读存储介质,所述动作进一步包括:

将所述上游数据存储在所队中;

聚合所述队中所存储的所述上游数据;以及

将所聚合的所述上游数据传输给所述无源光网络中的相对于所述流量管理器更上游的所述网络组件。

18. 根据权利要求 15 所述的一个或多个计算机可读存储介质,其中动态地改变所述带宽进一步至少部分地基于从所述流量容器所接收的与所述流量容器的数据积压有关的状态报告。

19. 根据权利要求 15 所述的一个或多个计算机可读存储介质,其中动态地改变所述带宽进一步至少部分地基于从所述流量容器接收到空闲数据帧。

20. 根据权利要求 15 所述的一个或多个计算机可读存储介质,所述动作进一步包括:减少对特定流量容器的带宽分配,以避免使所述流量管理器的所述队超限。

用于向无源光网络中的客户端动态分配带宽的方法和装置

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本专利申请要求对 2013 年 2 月 12 日提交的具有序列号 No. 13/765, 565 的名称为“Method and Apparatus for Dynamically Allocating Bandwidth to a Client in a Passive Optical Network”的美国实用新型专利申请的优先权, 以及对 2012 年 2 月 13 日提交的具有序列号 No. 61/598, 242 的名称为“Uplink Aware PON DBA”的母案临时专利申请的优先权, 这两个临时专利申请通过引入并入本文。

技术领域

[0003] 本公开内容涉及用于向无源光网络的多个流量容器动态分配带宽的方法和系统。

背景技术

[0004] 在无源光网络 (PON) 中, 服务提供商实施被称为光线路终端 (OLT) 的事物, 它是光纤分布网络的根基。单个光纤从 OLT 延伸, 并且多个无源光分路器被用来将该光纤分成多个分支。分布网络的端点或客户端由光网络单元 (ONU) 形成, 它们对应于客户或终端用户。

[0005] 从服务提供商到客户端的数据通过光纤分布网络来广播, 并且每个个体的客户端对广播数据过滤, 以选择意图用于该客户端的数据。客户端使用时分复用的形式将上游数据发送给服务提供商, 其中每个客户端被分配了在其中发送数据的一小部分的可用时间。动态带宽分配 (DBA) 通常被用于上游数据, 从而基于客户端的变化的需求、不同类型的数据的优先级、以及服务提供商与客户之间的服务级别协定 (SLA) 来分配上游带宽。

[0006] 良好的 DBA 算法对于最优网络性能和利用率是至关重要的。许多类型的数据流量是突发性的并且高度可变的。通过仔细管理上游带宽分配, 提供商能够超额订购网络, 同时仍然将所保证的级别的服务提供给各个客户。

[0007] 在某些环境, 诸如支持千兆比特的 PON (GPON) 中, 存在两种形式的 DBA: 非状态报告 (NSR) 和状态报告 (SR)。每个 ONU 可以具有几个传输虚拟管道 (被称为传输容器或 TCONT), 每个有它自己的优先级或流量类型。在非状态报告 DBA 中, OLT 观察上游流量, 并且当给定的传输容器在其所调度的固定分配期间不发送空闲帧时, OLT 可以决定向该 TCONT 增加带宽分配 (取决于客户 SLA、TCONT 类型和其他信息), 由此允许 TCONT 利用更大的带宽用于突发的流量。一旦突发已经被传送, OLT 将观察来自该 TCONT 的大数目的空闲帧, 并且将对该 TCONT 的分配减少至固定级别。非状态报告 DBA 具有它不对 ONU 施加要求的优点。非状态报告 DBA 的缺点是, OLT 不知道在每个 TCONT 处有多少过剩的数据在等待传输。更确切地说, OLT 分配额外的上游带宽, 直到 TCONT 开始发送空闲帧。不提前知道完整图像 (每个 TCONT 必须传输多少数据), 不可能达到最优化的性能 (一致性和低延迟) 和网络利用率。

[0008] 在状态报告 DBA 中, OLT 针对一些或全部附接的 ONU 的 TCONT 中的全部或一些 TCONT 的数据积压, 而反复地轮询它们。每个 TCONT 或虚拟管道具有一个或多个具有由 ONU 实施的集成调度机制的物理队列。ONU 在每个 TCONT 上分开地向 OLT 报告。每个报告消息

包含与给定 TCONT 相关联的所有相应物理队列中的数据对数测量。一经从系统的每个相关 TCONT 接收到报告, OLT 就能够基于可应用的 SLA 以及每个传输管道的当前积压来计算最优化的带宽映射。

[0009] 以太网 PON (EPON) 使用与上面所描述的 GPON 状态报告机制相类似的状态报告 DBA 机制。

发明内容

[0010] 在一个实施例中, 提供了一种方法, 用于将带宽分配给无源光网络的多个流量容器。该方法包括: 从该无源光网络的多个流量容器接收上游数据, 并且将该上游数据传递给流量管理器。该流量管理器包括: 具有预定容量的队列, 用以在该上游数据被发送给该无源光网络中的相对于该流量管理器更上游的网络组件之前, 存储一定量的该上游数据。每个流量容器根据分别分配给该流量容器的带宽而分别将上游数据发送给该流量管理器。该方法进一步包括: 至少部分地基于在该流量管理器的该队列中关于该流量管理器的该队列的该预定容量而存储的该上游数据的量, 来动态地改变分别分配给这些流量容器中的每个流量容器的带宽。

[0011] 本文所描述的技术可以被用来通过优化上游带宽利用率而增强整体系统性能。

附图说明

[0012] 通过下列详细描述并结合附图, 将容易地理解本公开内容的实施例。为了促进本描述, 相似的参考标号标示相似的结构元件。

[0013] 图 1 是其中可以采用本文所描述的这些技术的无源光网络环境的示意图。

[0014] 图 2 是一个框图, 该框图图示了如可以在由图 1 所描绘的环境中执行的上游带宽管理。

[0015] 图 3 是一个流程图, 该流程图示出了诸如可以在由图 1 所描绘的环境中执行的将上游数据从多个流量容器运送给上游网络组件的示例过程。

[0016] 图 4 是一个流程图, 该流程图示出了由图 1 所描绘的环境中的动态上游带宽分配的示例过程。

[0017] 图 5 是可用来实施本文所描述的各种技术的示例计算系统。

具体实施方式

[0018] 图 1 图示了使用无源光网络 (PON) 的示例网络系统 100。系统 100 包括服务提供商或中心局 (CO) 102, 其充当用于服务提供商 102 与多个客户或用户驻地 104 之间的数据发射和接收的基础。

[0019] 服务提供商 102 具有光线路终端 (OLT) 106, 多个光纤 108 从光线路终端 106 延伸。无源光分路器 110 被用来将个体光纤分为多个分支光纤 112。分支光纤 112 延伸至光网络单元 (ONU) 114, 光网络单元 114 终止该分支光纤, 并且提供通向用户驻地 104 的以太网或其他类型的数据连接。多个层级的分路器可被用来创建以 OLT 106 为根基的树型分布结构。

[0020] 图 2 图示了与上游通信以及由 OLT 106 关于多个 ONU 114 所执行的动态上游带宽管理有关的高层级细节。

[0021] 每个 ONU 114 通常具有一个或多个传输容器 (TCONT) 202, 传输容器 202 中的每个传输容器可以具有一个或多个队列, 这些队列持有将被传输给 OLT 106 的数据。个体 ONU 的各个 TCONT 可以对应于不同类型的流量, 不同类型的流量可以具有不同的优先级或上游数据需求。

[0022] OLT 106 具有上游带宽管理器 204, 上游带宽管理器 204 动态地将带宽分配给 TCONT。带宽管理器 204 接收与 TCONT 202 的当前带宽需求有关的信息, 本文称为需求信息。该需求信息可以通过状态报告 (SR) 和 / 或非状态报告 (NSR) 信息 206 (本文也称为 SR/NSR 信息 206) 来传送。在非状态报告的情形中, 该需求信息可以包括来自 ONU 114 和 / 或 TCONT 202 的关于 ONU 114 及其各个 TCONT 202 的当前需求的明确指示或报告, 诸如当前通过 TCONT 202 中的每个 TCONT 而排队的的数据量。在状态报告的情形中, 该需求信息可以通过由 ONU 114 所发送的空闲帧的数目或速率来指示 - 空闲帧的缺乏或不足指示对于上游带宽的增加的需求, 并且空闲帧的过剩指示对于上游带宽的减小的需求。

[0023] OLT 106 的上游带宽管理器 204 评估 SR/NSR 信息 206, 并且将带宽分配消息 208 发送给 ONU, 指示为 TCONT 202 中的每个 TCONT 所分配的上游带宽和复用调度信息。ONU 114 基于由上游带宽管理器 204 所分配的带宽来发送上游数据 210。如下面将更详细描述, 带宽分配 208 还基于如下队列的状态, 这些队列被用来在数据被聚合并且传递给上游网络组件之前缓冲所接收的上游数据。

[0024] OLT 106 包括流量管理器 (TM) 212 或者与流量管理器 212 相结合地工作。OLT 106 将所接收的上游数据传递给流量管理器 212, 流量管理器 212 聚合来自多个 TCONT 的数据, 并且将所聚合的数据发送给上游网络组件, 诸如网络交换机、路由器、等等。

[0025] 流量管理器 212 具有多个目标队列 214, 该多个目标队列 214 被用来在上游数据被聚合并且发送给上游网络组件之前, 将所接收的上游数据 210 排队。这些目标队列 214 可以对应于不同的 ONU 114、对应于不同 ONU 114 的不同 TCONT 202、对应于不同的服务类、和 / 或对应于不同的数据优先级。流量管理器 212 具有队列存储器 216, 队列存储器 216 由流量管理器 212 用来存储这些目标队列 214。

[0026] OLT 106 和流量管理器 212 可以用各种不同的配置来实施。在一些实施例中, OLT 106 和流量管理器 212 可以实施在一起, 作为单个组件或子系统的一部分。在其他实施例中, OLT 106 和流量管理器 212 可以实施为组件的分立元件、实施为不同的组件、或者实施为系统的不同子组件或元件。

[0027] 流量管理器 212 的这些目标队列 214 有时可能变满并且溢出, 这可能导致上游数据被丢弃或丢失。这可能是由于队列存储器 216 的约束和 / 或由于流量管理器 212 的网络元件上游的拥塞。流量管理器 212 被配置为基于当前的利用率来评估其目标队列 214 的状态, 并且向 OLT 106 报告队列利用状态 218。

[0028] OLT 106 被配置为从流量管理器 212 接收目标队列状态 218。队列状态 218 指示与目标队列 214 和 / 或队列存储器 216 的可用容量有关的信息。例如, 目标队列状态 218 可以指示某些目标队列 214 是满的或接近于满容量, 或者队列存储器 216 是满的或接近于满容量。在一些实施例中, 队列状态 218 可以指示目标队列 214 和 / 或队列存储器 216 中的一个或多个的剩余可用容量。所报告的利用率和容量可以用绝对项或相对项指定给 OLT 106。

[0029] 上游带宽管理器 204 被配置为,在将上游带宽分配给 ONU 114 和 / 或 TCONT 202 时,对当前的目标队列利用率负责。当目标队列正接近于其容量时,相对于当严格地基于状态报告和 / 或非状态报告分配时否则已经被分配的带宽,上游带宽管理器 204 减少对应 TCONT 202 的带宽分配。

[0030] 对目标队列利用率和容量负责可以防止在其中来自 ONU 114 的传输使目标队列 214 超限的情形,并且由此避免或防止了浪费的带宽分配。

[0031] 图 3 图示了将上游数据从多个 TCONT 运送给上游网络组件的示例方法 300。所图示的动作可以由 OLT 106 和 / 或流量管理器 212 来执行。动作 302 包括:从多个 TCONT 接收上游数据。如上面所描述的,该上游数据由 ONU 114 根据所分配的带宽以及由 OLT 106 所提供的调度信息来传输。

[0032] 动作 304 包括:将所接收的数据存储在流量管理器 212 的一个或多个目标队列 214 中。由流量管理器 212 执行的动作 306 包括:聚合从多个 TCONT 所接收的数据,并且将该数据传输给上游网络组件。

[0033] 图 4 图示了利用上面所描述的技术在无源光网络中执行动态带宽分配的示例方法 400。方法 400 可以由 OLT 106 和 / 或流量管理器 212 执行。如上所提到的,OLT 106 和流量管理器 212 在一些情形中可以由单个实体或组件来实施。在其他情形中,OLT 106 和流量管理器 212 可以是系统的分离的实体、组件、或者子元件。

[0034] 动作 402 包括:从 ONU 114 接收上游需求信息 206。上游需求信息 206 可以包括 SR 信息 206(a) 和 / 或非状态报告信息 206(b)。状态报告信息 206(a) 包括由 ONU 114 所产生的与 TCONT 利用率或积压有关的明确报告。非状态报告信息 206(b) 包括由各 ONU 和 / 或 TCONT 202 所传输的空闲帧的数目或速率。OLT 106 接收到空闲帧指示,并非全部的当前分配给 ONU 114 或 TCONT 202 的带宽正在被使用,并且对该 ONU 或 TCONT 的上游带宽分配可以因此被减少。从 ONU 114 或 TCONT 202 接收相对少的空闲帧或者没有接收到空闲帧指示,全部的或者几乎全部的当前分配给该 ONU 或 TCONT 的带宽正在被使用,并且对该 ONU 的上游带宽分配可以被增加。

[0035] 动作 404 包括:获得或接收目标队列状态 218。从由图 2 所示出的实施例中的流量管理器 212 获得该目标队列状态。在其中 OLT 106 和流量管理器 212 被实施为单个组件或子系统的情形中,目标队列状态 218 可以立即可用于 OLT 106 的上游带宽管理器 204。在其他情形中,其中流量管理器 212 位于从 OLT 106 分离的组件或子系统上,可以在 OLT 106 与流量管理器 212 之间建立通信信道或机制以用于目标队列状态 218 的传送。可以使用已有的带内或带外协议用于这个目的,或者可以定义不同的协议。量化的拥塞通知(QCN)是如下协议的一个示例,在其中流量管理器 212 和 OLT 106 位于分离的组件或子系统上的情形中,该协议可以被用来从流量管理器 212 向 OLT 106 运送目标队列状态 218。

[0036] 动作 406 包括:基于一个或多个因素来动态地分配带宽,该一个或多个因素可以包括 (a) 状态报告信息 206(a);非状态报告信息 206(b);和 / 或目标队列状态 218。

[0037] 在一些实施例中,上游带宽管理器 204 可以基于状态报告和 / 或非状态报告技术,来执行初步的上游带宽分配,并且随后可以基于当前的目标队列状态来修改该初步分配。例如,当检测到在其中对于 TCONT 202 的初步分配很可能导致对应于 TCONT 202 的目标队列 214 的溢出的情况时,对于特定 TCONT 202 的初步上游带宽分配可以被减少。

[0038] 在其他实施例中,可以在同时对需求信息 206 和目标队列状态 218 两者负责的单程中计算带宽分配。

[0039] 一般而言,执行分配上游带宽的动作 406,以便防止、避免、或者最小化目标队列 214 的超限的可能性,同时还负责 TCONT 202 的当前上游带宽需求。这可以包括:至少部分地基于队列状态,来减少对特定 TCONT 202 的带宽分配,以避免使流量管理器 212 的一个或多个目标队列超限。

[0040] 动作 408 包括:将带宽分配 208 传输给 ONU 114。

[0041] 图 4 的动作被重复地执行,以连续地或者定期地向 ONU 114 提供更新的带宽分配。

[0042] 图 5 图示了可以被用来实施上面所描述的技术的示例系统 500。该系统在一些情况中可以包括光线路终端,诸如使用在无源光网络中。

[0043] 一般而言,系统 500 可以被配置为任何合适的设备,包括基于硬件的设备、基于软件的设备、以及使用基于硬件逻辑和基于软件的逻辑的组合的设备。图 5 示出了基于软件的实施方式的示例,但是其他实施方式可以基于不可编程硬件或硬接线逻辑,包括现场可编程门阵列 (FPGA)、ASIC、等等。另外,系统 500 可以被实施为交换机或网络处理设备的一部分。

[0044] 在一个示例配置中,计算系统 500 包括一个或多个处理器 502 和存储器 504。存储器 504 可以存储,在(多个)处理器 502 上可加载并且可执行的程序指令,以及在这些程序执行期间所生成的和/或与这些程序相结合可使用的数据。存储器 504 可以包括易失性存储器(诸如随机访问存储器(RAM))和/或非易失性存储器(诸如只读存储器(ROM)、闪存、等等)。存储器 504 还可包括附加的可移除的存储器和/或不可移除的存储器,包括但不限于,闪存、磁存储器、光存储器、和/或带存储器,它们可以提供计算机可读指令、数据结构、程序模块、以及其他数据的非易失性存储。

[0045] 存储器 504 是计算机可读介质的一个示例。计算机可读介质包括至少两种类型的计算机可读介质,即计算机存储介质和通信介质。计算机存储介质包括以任意方法或技术实施用于存储信息的易失性和非易失性、可移除和不可移除的介质,该信息诸如计算机可读指令、数据结构、程序模块、或其他数据。计算机存储介质包括但不限于,相变存储器(PRAM)、静态随机访问存储器(SRAM)、动态随机访问存储器(DRAM)、其他类型的随机访问存储器(RAM),只读存储器(ROM)、电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)、闪存或其他存储器技术、压缩盘只读存储器(CD-ROM)、数字多功能盘(DVD)或其他光存储器、磁带盒、磁带、磁盘存储器或其他磁性存储设备、或者能够被用来存储用于由计算设备访问的信息的任何其他非传输介质。对照地,通信介质可以具体化计算机可读指令、数据结构、程序模块、或者经调制的数据信号(诸如载波)或其他传输机制中的其他数据。如本文所定义的,计算机存储介质不包括通信介质。

[0046] 存储器 504 可以包括程序、指令、模块、等等,用于执行上面所描述的并且归因于提供商 102 和/或提供商 102 的元件的功能中的任何或全部功能,诸如 OLT 106 和/或流量管理器 212。

[0047] 系统 500 还包括物理级接口 506,诸如光纤接口以及如在各种环境中可能需要的其他数据通信接口。系统 500 可以进一步包括各种其他组件 508,其他组件 508 可以被用来实施上面所描述的功能的全部或者部分功能。其他组件 508 可以包括不可编程和/或硬接

线逻辑、硬件和基于软件的设备、以及各种其他元件。

[0048] 以最有助于理解所要求保护的主题的方式,各种操作被依次描述为多个分立的操作。然而,描述的顺序不应当被解释为暗示这些操作必然是依赖于顺序的。特别地,这些操作可以不按照展示的顺序来执行。所描述的操作可以按照与所描述的实施例不同的顺序来执行。各种附加的操作可以被执行和 / 或所描述的操作可以在附加的实施例中被省略。

[0049] 本公开内容的进一步的方面涉及以下条款中的一个或多个条款。在一个实施例中,提供了一种系统,用于将带宽分配给无源光网络的多个流量容器。该系统包括:光线路终端,被配置为从该无源光网络的多个流量容器接收上游数据,并且将该上游数据传递给流量管理器。该流量管理器包括:具有预定容量的队列,用以在该上游数据被发送给该无源光网络中的相对于该流量管理器更上游的网络组件之前,存储一定量的该上游数据。每个流量容器根据分别分配给该流量容器的带宽而分别将上游数据发送给该流量管理器。该系统进一步包括:上游带宽管理器,被配置为至少部分地基于在该流量管理器的该队列中关于该流量管理器的该队列的该预定容量而存储的该上游数据的量,来动态地改变分别分配给这些流量容器中的每个流量容器的带宽。

[0050] 该上游带宽管理器可以被配置为:基于从这些流量容器所接收的上游需求信息,来动态地改变分别分配给这些流量容器中的每个流量容器的带宽。

[0051] 该上游带宽管理器还可以被配置为:至少部分地基于从这些流量容器所接收的与这些容器流量的数据积压有关的状态报告,来动态地改变该带宽。

[0052] 该上游带宽管理器还可以被配置为:至少部分地基于从这些流量容器接收到空闲帧,来动态地改变该带宽。

[0053] 该系统可以包括该流量管理器,该流量管理器可以被配置为:从该光线路终端接收该上游数据,将该上游数据存储在该队列中,聚合该队列中所存储的该上游数据,并且将所聚合的上游数据传输给该无源光网络中的相对于该流量管理器更上游的该网络组件。

[0054] 该系统可以进一步包括多个光网络单元,这些光网络单元包含多个流量容器,其中这些光网络单元被配置为将该上游数据通过该无源光网络而传送给该光线路终端。

[0055] 该光线路终端可以进一步被配置为:减少对特定流量容器的带宽分配,以避免使该流量管理器的该队列超限。

[0056] 在进一步的实施例中,提供了一种方法,用于将带宽分配给无源光网络的多个流量容器。该方法包括:从该无源光网络的多个流量容器接收上游数据,并且将该上游数据传递给流量管理器。该流量管理器包括:具有预定容量的队列,用以在该上游数据被发送给该无源光网络中的相对于该流量管理器更上游的网络组件之前,存储一定量的该上游数据。每个流量容器根据分别分配给该流量容器的带宽而分别将上游数据发送给该流量管理器。该方法进一步包括:至少部分地基于在该流量管理器的该队列中关于该流量管理器的该队列的该预定容量而存储的该上游数据的量,来动态地改变分别分配给这些流量容器中的每个流量容器的带宽。

[0057] 动态地改变该带宽可以进一步至少部分地基于从这些流量容器所接收的上游需求信息、基于从这些流量容器所接收的与这些流量容器的数据积压有关的状态报告、和 / 或基于从这些流量容器接收到空闲数据帧。

[0058] 该方法可以进一步包括:将该上游数据存储在该队列中,聚合该队列中所存储的

该上游数据,并且将所聚合的上游数据传输给该无源光网络中的相对于该流量管理器更上游的该网络组件。

[0059] 该方法还可以包括:减少对特定流量容器的带宽分配,以避免使该流量管理器的该队列超限。

[0060] 这些流量容器可以由该无源光网络的这些无源光网络单元的一个或多个光网络单元维护。

[0061] 在另一个实施例中,一个或多个计算机可读存储介质存储多个指令,这些指令由计算系统的一个或多个处理器可执行,以促使该计算系统执行动作。这些动作包括:从无源光网络的多个流量容器接收上游数据,并且将该上游数据传递给该无源光网络的流量管理器。该流量管理器包括:具有预定容量的队列,用以在该上游数据被发送给该无源光网络中的相对于该流量管理器更上游的网络组件之前,存储一定量的该上游数据。每个流量容器根据分别分配给该流量容器的带宽而分别将上游数据发送给该流量管理器。这些动作进一步包括:至少部分地基于在该流量管理器的该队列中关于该流量管理器的该队列的该预定容量而存储的该上游数据的量,来动态地改变分别分配给这些流量容器中的每个流量容器的带宽。

[0062] 动态地改变该带宽可以进一步至少部分地基于从这些流量容器所接收的上游需求信息、基于从这些流量容器所接收的与这些流量容器的数据积压有关的状态报告、和/或基于从这些流量容器接收到空闲数据帧。

[0063] 这些动作可以进一步包括:将该上游数据存储在该队列中,聚合该队列中所存储的该上游数据,并且将所聚合的上游数据传输给该无源光网络中的相对于该流量管理器更上游的该网络组件。

[0064] 这些动作可以进一步包括:减少对特定流量容器的带宽分配,以避免使该流量管理器的该队列超限。

[0065] 尽管上面的描述为了讨论的目的而将功能性责任指配给分立的逻辑元件或组件,但是可以使用各种不同的程序的和/或逻辑的架构和配置,包括使用不同的功能元件,以各种不同的方式来实施所描述的功能。

[0066] 本描述使用短语“在一个实施例中”、“在各实施例中”,或者类似语言,它们可以每个都指代相同或不同的实施例中的一个或多个实施例。此外,如关于本公开内容的实施例而使用的术语“包含”、“包括”、“具有”等是同义的。

[0067] 尽管本文已经举例说明和描述了某些实施例,但是不背离本公开内容的范围,经计算而达到相同目的的各种各样的替代的和/或等价的实施例或实施方式可以代替被举例说明和描述的这些实施例。本公开内容意图为覆盖本文所讨论的这些实施例的任何适配或变型。因此,明确意图的是,本文所描述的实施例仅由权利要求以及它们的等价物来限定。

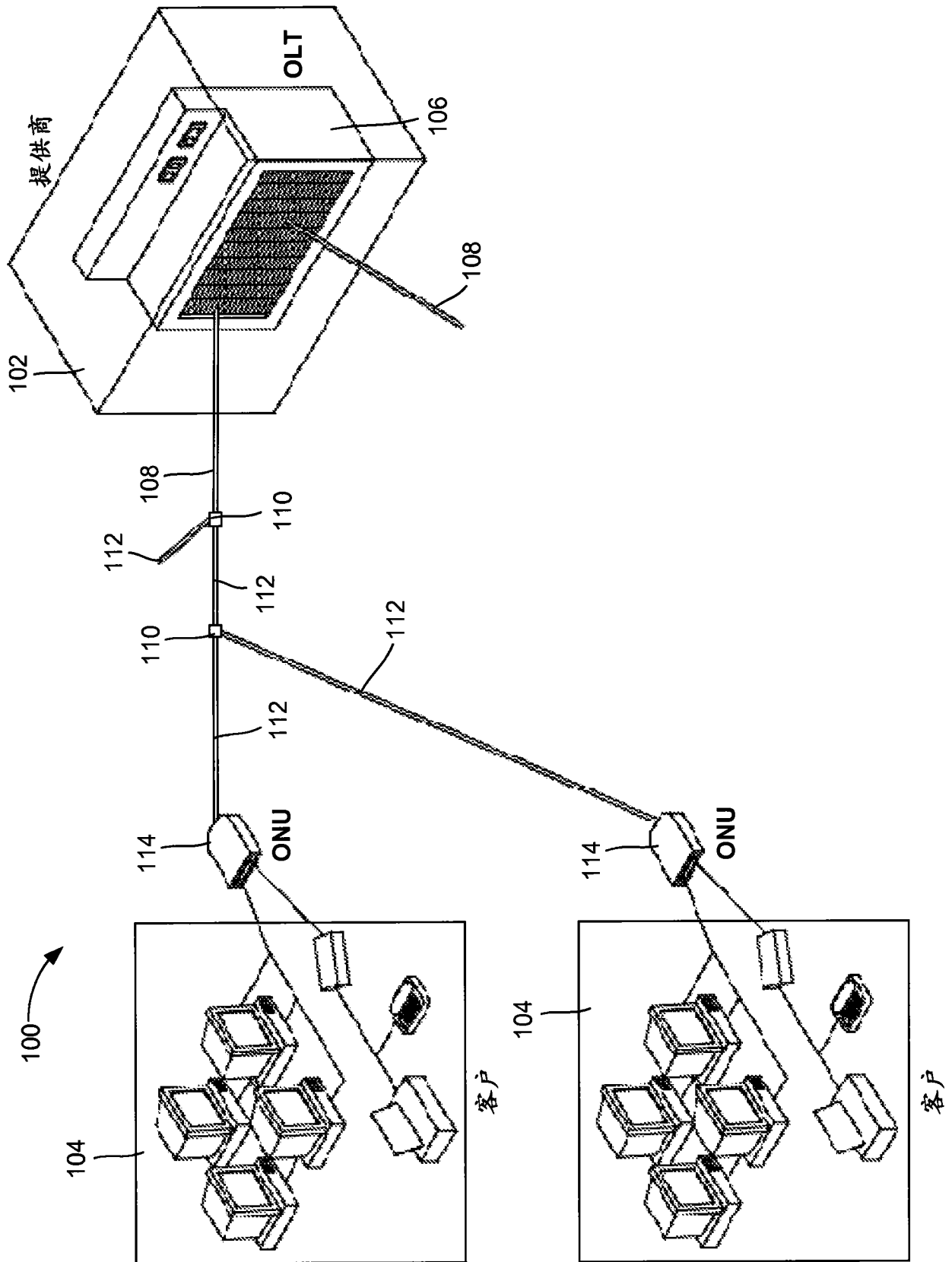


图 1

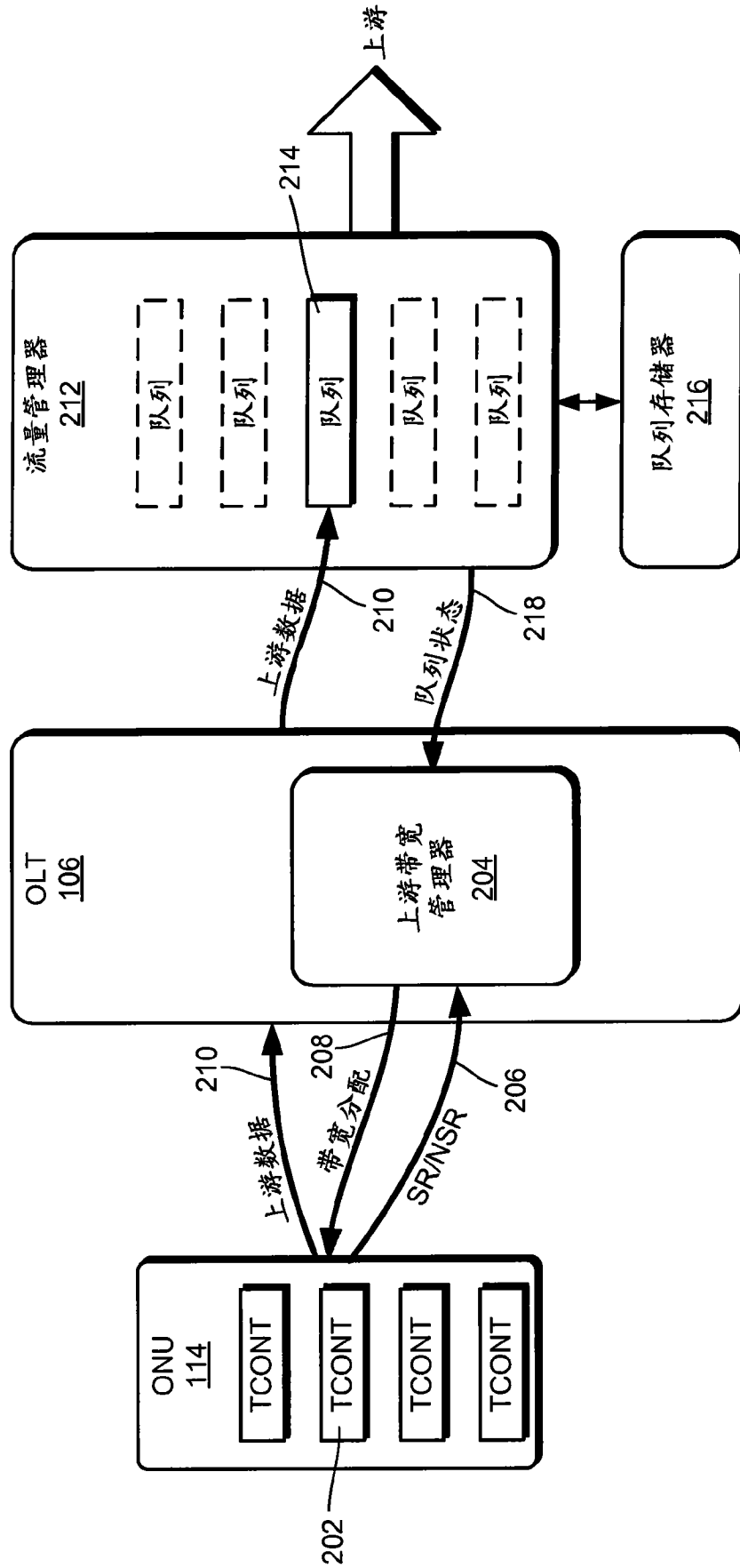


图 2

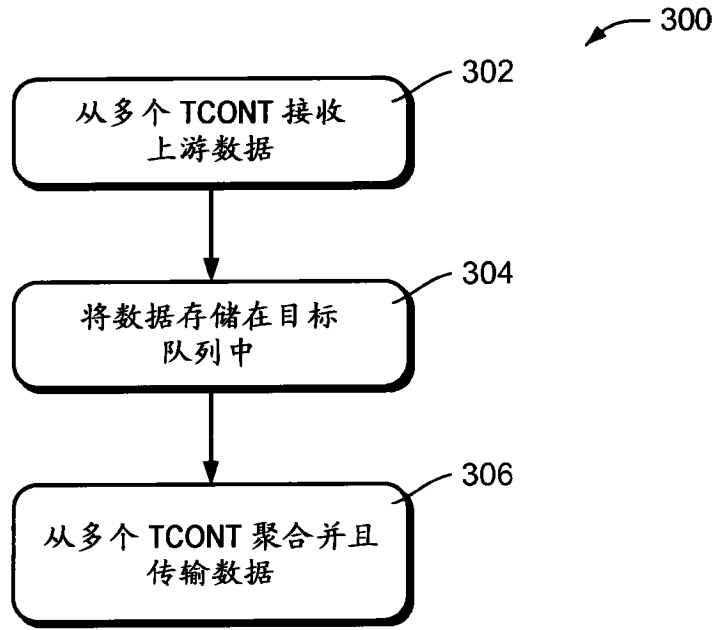


图 3

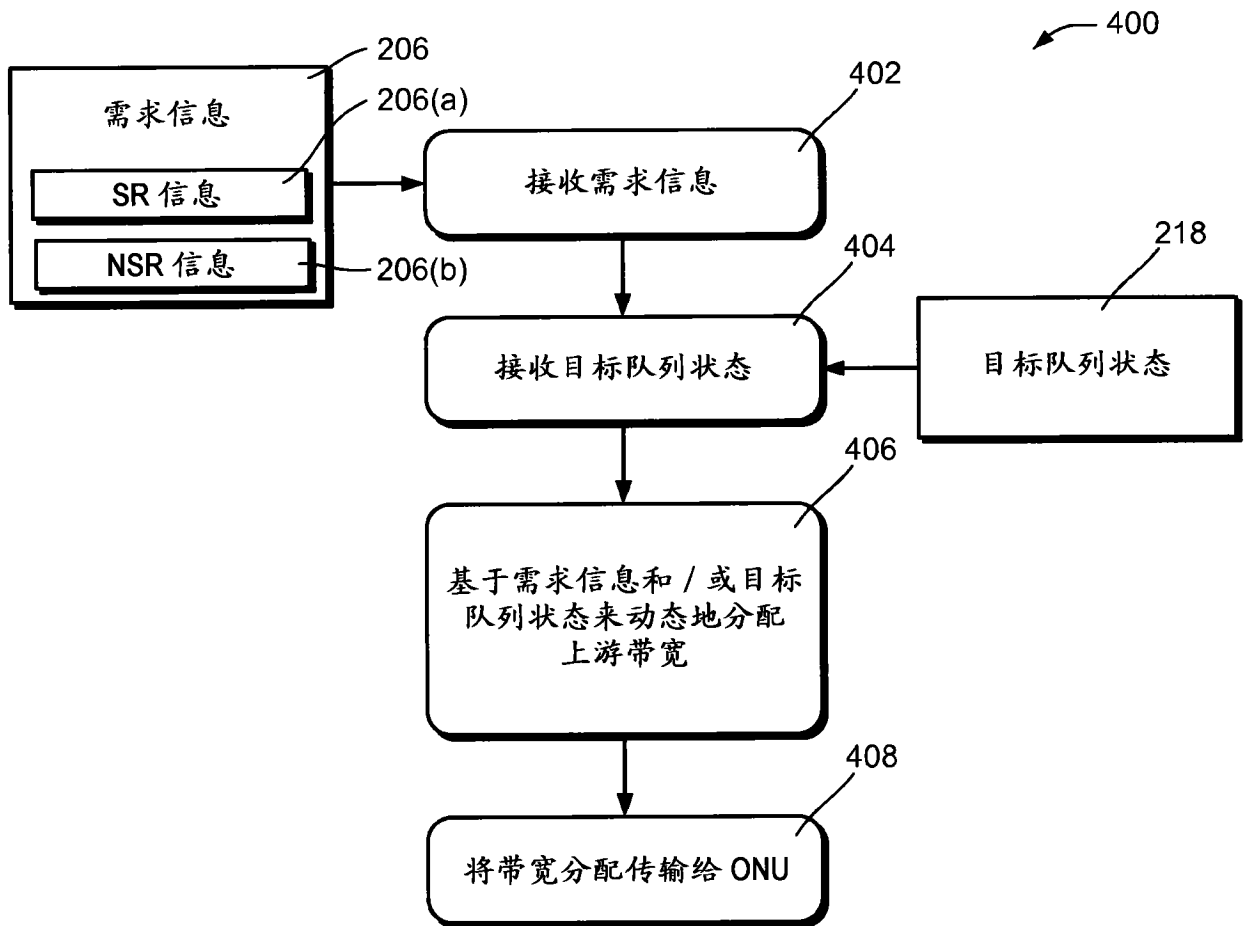


图 4

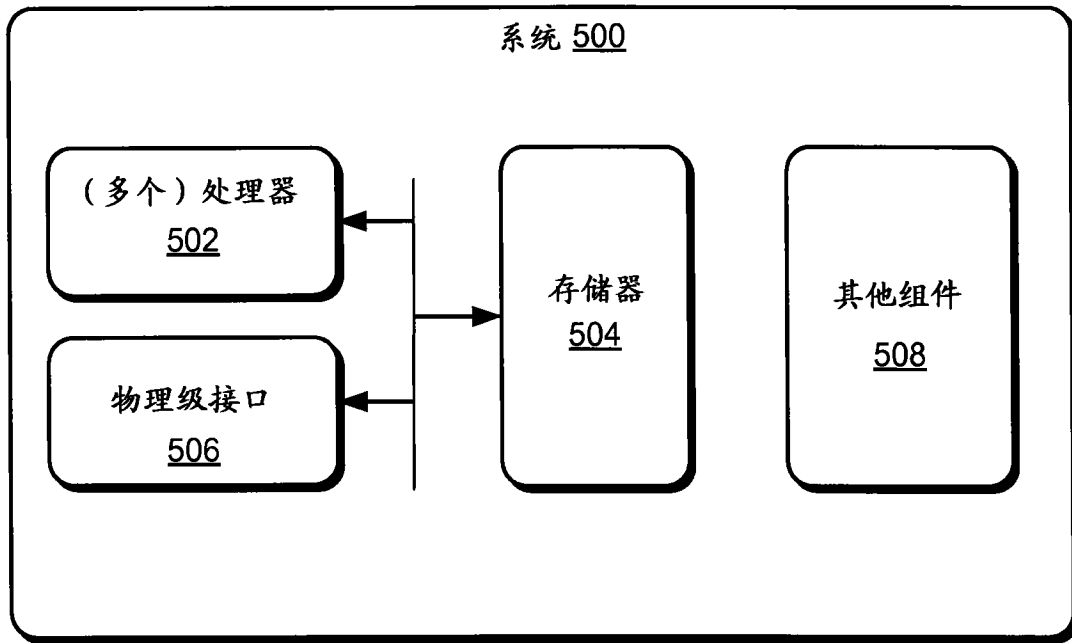


图 5